

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-225699

(43)Date of publication of application : 14.08.1992

(51)Int.Cl.

H04R 3/02  
G10K 15/00

(21)Application number : 02-407603

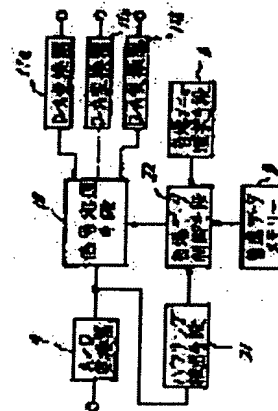
(22)Date of filing : 27.12.1990

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(72)Inventor : KAWAMURA AKIHISA  
SERIKAWA MITSUHIKO  
MATSUMOTO MASA HARU  
YOSHIDA HIROKO  
SATO KATSUMASA

## (54) SOUND FIELD CONTROLLER

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To facilitate sound field control by increasing a howling margin.**CONSTITUTION:** An A/D converter 9 receiving a signal from a microphone is connected to a howling detection means 21, which detects howling between the microphone collecting sound of a reproduction field and each reproduction speaker. A sound field control means 22 for which the howling detection means 21 is connected measures a howling limit level by a howling signal from the howling detection means 21 and stores a sound field data in the state of no occurrence of howling to a sound field data memory, and a signal processing means 10 sets a sound field data so as to increase a large howling margin by using the sound field data relating to the state of no occurrence of howling and the signal processing means 10 processes the input signal by using the sound field data to control the sound field.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-225699

(43) 公開日 平成4年(1992)8月14日

技術表示箇所

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 4 R 3/02

G 1 0 K 15/00

識別記号

庁内整理番号

8622-5H

8842-5H

F I

G 1 0 K 15/00

M

審査請求 未請求 請求項の数4(全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平2-407603

(22) 出願日

平成2年(1990)12月27日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 川村 明久

大阪府門真市大字門真1006番地松下電器産業株式会社内

(72) 発明者 芹川 光彦

大阪府門真市大字門真1006番地松下電器産業株式会社内

(72) 発明者 松本 正治

大阪府門真市大字門真1006番地松下電器産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 森本 義弘

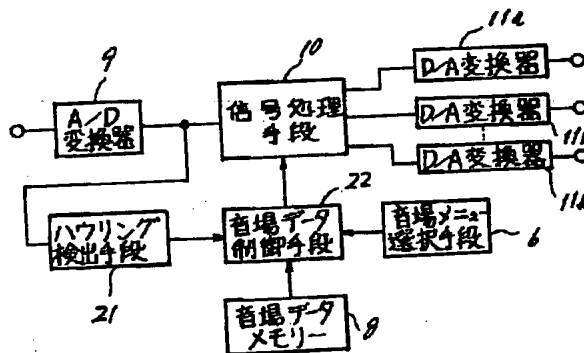
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 音場制御装置

(57) 【要約】

【目的】 ハウリングマージンを大きくとることができて音場制御を容易にするものである。

【構成】 マイクからの信号が入力されるA/D変換器9はハウリング検出手段21に接続され、ハウリング検出手段21で、再生場の音を收音するマイクと各再生用スピーカ間のハウリングを検出する。ハウリング検出手段21が接続される音場制御手段22では、ハウリング検出手段21からのハウリング信号によりハウリング限界レベルが測定され、ハウリングの起きない状態の音場データを音場データメモリに記憶させ、音場データ制御時に音場データメモリに記憶させたハウリングの起きない状態の音場データを用いてハウリングマージンが大きく取れるように音場データを信号処理手段10に設定し、この音場データを用いて信号処理手段10で入力信号を信号処理し音場制御する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】再生場の音を収音するマイクと各再生用スピーカ間のハウリングを検出するハウリング検出手段と、任意の音場を創り出すためのデータを蓄える音場データメモリと、設定された音場データを用いて入力信号を信号処理し音場制御する信号処理手段と、前記ハウリング検出手段からのハウリング信号が入力されてハウリング限界レベルが測定され、ハウリングの起きない状態の音場データを前記音場データメモリに記憶させ、音場データ制御時に前記音場データメモリに記憶させたハウリングの起きない状態の音場データを用いてハウリングマージンを大きく取るように音場データを前記信号処理手段に設定可能な音場データ制御手段とを備えた音場制御装置。

【請求項2】音場データ制御手段は、自動的に各音場データ毎のハウリングマージンを測定し、予めハウリングマージンの小さいチャンネルの音場データのレベルを下げるように音場データを信号処理手段に設定する構成とした請求項1記載の音場制御装置。

【請求項3】音場データ制御手段は、自動的に各音場データ毎のハウリングマージンを測定し、予めハウリングマージンの小さいチャンネルの音場データの周波数特性を変えて信号処理手段に設定する構成とした請求項1記載の音場制御装置。

【請求項4】ハウリング検出手段は演奏中にリアルタイムでハウリングを検出し、音場データ制御手段は、信号処理手段に設定する音場データのハウリングしたチャンネルの再生音レベルは下げ、再生音レベルが下がった分だけ他チャンネルの音場データの再生音レベルを上げて全体の再生音レベルを一定するように構成した請求項1記載の音場制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、主に、信号処理により再生される音場を任意の音場に創成したり、再生場所の音響特性を補正するための音場制御装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年、リアルな音場再生が重要視されてきており、ホールなどの音場をシュミレートできる音場可変装置や、ホール内の音をマイクにより収音して反射音や残響音を付加し残響時間を延長したりホールの広がり感を増やした音場制御装置が開発されている。

【0003】図4は従来の音場制御システムの構成を示すブロック図である。図4において、マイク1はマイクアンプ2、その後段の音場制御装置3に接続され、マイク1で収音した音に音場制御装置3で信号処理を行い目標とする音場を創り出す。さらに、音場制御装置3は各チャンネル毎にそれぞれアンプ4a~4hを介してスピーカ5a~5hに接続され、スピーカ5a~5hの各チ

ャンネルから音場制御された音を再生出力する。

【0004】図5は図4における音場制御装置3の構成を示すブロック図である。図5において、実現したい音場を選択するための音場メニュー選択手段6は音場データ制御手段7に接続され、音場データ制御手段7は音場データメモリ8に接続されて、音場メニュー選択手段6で選択された音場メニューに従い音場データメモリ8から音場データを読み出す。また、入力端子が接続されたA/D変換器9、および音場データ制御手段7は信号処理手段10に接続されて、マイクアンプ2からの信号が入力されA/D変換器9でA/D変換されたあとと信号処理手段10に入力される。このとき、音場データ制御手段7は音場メニュー選択手段6で入力された音場になるように信号処理手段10に音場データを設定し、これにより、信号処理手段10は設定された音場になるように信号処理を行う。信号処理手段10は各チャンネル毎にD/A変換器11a~11hにそれぞれ接続され、D/A変換器11a~11hはそれぞれ各出力端子に接続されて、各チャンネル毎にD/A変換されたあとと各出力端子からそれぞれ出力される。

【0005】上記構成により、以下、その動作を説明する。まず、マイク1より収音された信号はマイクアンプ2で増幅されたあとと音場制御装置3のA/D変換器9に入力され、A/D変換器9でデジタル信号に変換されたあとと信号処理手段10に入力される。一方、音場メニュー選択手段6により選択されたメニューに合った音場データを音場データ制御手段7によって音場データメモリ8から呼出して信号処理手段10に転送し、選択された音場になるように、音場データ制御手段7からの音場データを用いて、信号処理手段10に入力されたデジタル信号を信号処理し音場制御する。この信号処理された信号はD/A変換器11a~11hにより各チャンネル毎にそれぞれアナログ信号に変換されたあととアンプ4a~4hでそれぞれ増幅され、各チャンネル毎にそれぞれスピーカ5a~5hから再生出力される。これにより、音場メニュー選択手段6により選択されたメニューに合った、入力者の意図する音場が実現されることになる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記従来の構成では、収音用のマイク1は音源から離れていることが多く、収音レベルを上げるためにマイクアンプ2やアンプ4a~4hまたは信号処理手段10のゲインを上げて使用しなければならない。すると、マイク1から各スピーカ5a~5h間でハウリングを起こしてしまい、思うように音場制御ができないという問題を有していた。

【0007】本発明は上記従来の問題を解決するもので、ハウリングマージンを大きくとることができて音場制御を良好に行うことができる音場制御装置を提供することを目的とするものである。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明の音場制御装置は、再生場の音を收音するマイクと各再生用スピーカ間のハウリングを検出するハウリング検出手段と、任意の音場を創り出すためのデータを蓄える音場データメモリと、設定された音場データを用いて入力信号を信号処理し音場制御する信号処理手段と、前記ハウリング検出手段からのハウリング信号が入力されてハウリング限界レベルが測定され、ハウリングの起きない状態の音場データを前記音場データメモリに記憶させ、音場データ制御時に前記音場データメモリに記憶させたハウリングの起きない状態の音場データを用いてハウリングマージンを大きく取るように音場データを前記信号処理手段に設定可能な音場データ制御手段とを備えたものである。

【0009】また、本発明の音場制御装置における音場データ制御手段は、自動的に各音場データ毎のハウリングマージンを測定し、予めハウリングマージンの小さいチャンネルの音場データのレベルを下げるように音場データを信号処理手段に設定する構成としたものである。

【0010】さらに、本発明の音場制御装置における音場データ制御手段は、自動的に各音場データ毎のハウリングマージンを測定し、予めハウリングマージンの小さいチャンネルの音場データの周波数特性を変えて信号処理手段に設定する構成としたものである。

【0011】さらには、本発明の音場制御装置におけるハウリング検出手段は演奏中にリアルタイムでハウリングを検出し、音場データ制御手段は、信号処理手段に設定する音場データのハウリングしたチャンネルの再生音レベルは下げ、再生音レベルが下がった分だけ他チャンネルの音場データの再生音レベルを上げて全体の再生音レベルを一定とするように構成したものである。

【0012】

【作用】上記構成により、複数のスピーカの中からハウリングするスピーカのチャンネルを検出してハウリング限界レベルを測定し、ハウリングの起きない状態の音場データを音場データメモリに記憶させ、音場データ制御時にこの測定結果を用いて收音された音と信号処理を行う音場データのレベルやデータ構造をハウリングマージンを大きく取るように変えるので、音質を大きく変えることなく、ハウリングが起りにくい状態で收音した音を音源とした音場制御、たとえば再生場所の残響時間を延ばしたり、広がり感を増したりすることが可能となる。

【0013】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を参照しながら説明する。なお、従来例と同一の作用効果を奏するものには同一の符号を付してその説明を省略する。

【0014】図1は本発明の第1の実施例の音場制御装置の構成を示すブロック図である。図1において、マイク1からの信号が入力されるA/D変換器9はハウリン

グ検出手段21に接続され、ハウリング検出手段21で、再生場の音を收音するマイク1と各再生用スピーカ5a～5h間のハウリングを検出する。ハウリング検出手段21は音場制御手段22に接続され、音場制御手段22にハウリング信号を出力する。音場制御手段22は、音場メニュー選択手段6で選択された音場メニューに従い、任意の音場を創り出すためのデータを蓄える音場データメモリ8から音場データを選択して信号処理手段10に設定するか、または、ハウリング検出手段21からのハウリング信号によりハウリング限界レベルが測定され、ハウリングの起きない状態の音場データを音場データメモリに記憶させ、音場データ制御時に音場データメモリに記憶させたハウリングの起きない状態の音場データを用いてハウリングマージンを大きく取るように音場データを信号処理手段10に設定するように構成されている。

【0015】上記構成により、以下、その動作を説明する。まず、マイク1からは演奏や講演などの音声が入力され、マイクアンプ2で適当な大きさに増幅されたのち音場制御装置3に入力される。音場制御装置3の内部に入力された信号は、A/D変換器9でデジタル信号に変換されて信号処理手段10に入力される。一方、実現したい音場を音場メニュー選択手段6により入力すると、音場データ制御手段22は信号処理手段10で適当な演算を行うことによって、実現可能な音場データが予め蓄えてある音場データメモリ8から意図した音場を呼出し、信号処理手段10で適当な演算を行うことによって音場データを信号処理手段10に設定する。信号処理手段10では音場データ制御手段22からの音場データを用いてA/D変換器9からのデジタル信号を信号処理し、この信号処理された信号は複数のチャンネル毎に出力されD/A変換器11a～11hでアナログ信号に変換される。D/A変換器11a～11hで変換されたアナログ信号は各チャンネル毎にアンプ4a～4hで増幅されたあとスピーカ5a～5hからそれぞれ再生出力される。信号処理手段10は、独立に音場データを畳み込める8チャンネルの出力を備えている。

【0016】次に、ハウリングマージンを上げるために音場データを調整する。まず、音場メニュー選択手段6で選択した音場を実現した状態で音場データ制御手段22から信号処理手段10に徐々にスピーカ5aのチャンネルの音場データレベルを上げたデータを転送する。ハウリング検出手段21では、マイク1とスピーカ5a間に生じるハウリングを常に検出しており、ハウリングが生じると音場データ制御手段22は音場データレベルをハウリングが無くなるまで下げその音場データを音場データメモリ8に記憶させる。続いて、次のスピーカ5bから出力されるチャンネルの音場データレベルを上げ、ハウリングが生じたら上記操作を行う。以上の様な動作を全てのチャンネルについて繰り返し、その結果を選択したデータの音場データとして音場データメモリ8に記憶し

ておく。この一連の操作を、実現する音場メニューおよびマイク位置について行う。

【0017】たとえば、実際の講演を行う時、その講演のマイク位置や音場データの条件に合った音場データを音場データメモリー8から選択し、音場データ制御手段22により信号処理手段10に設定しておく。この状態で音場制御を行うことにより、ハウリングすることが少ない音場制御を実現することができる。

【0018】以上のように各スピーカ5a~5hのハウリング限界レベルを測定し、ハウリングの起きない状態の音場データを記憶することにより、ハウリングマージンの大きい状態で音場制御を実現することができる。

【0019】また、再生音レベルに余裕がある場合は、一番ハウリングマージンの小さいスピーカの音場データレベルを小さくし、全体の再生音バランスが崩れないようにする。さらに、一つのスピーカが著しくハウリングしやすい場合は、その周辺のスピーカの音場データレベルを上げて再生音バランスを調整してもよい。

【0020】なお、第1の実施例では、1本のマイクと8チャンネルのスピーカを用いたが、マイクやチャンネルの数は再生場所の広さや残響時間などに応じて変えることにより大きな効果が得られる。

【0021】図2は本発明の第2の実施例の音場制御装置のフローチャートを示し、他の構成要件は第1の実施例と同様である。図2において、まず、各スピーカ5a~5hのうちスピーカ5aのチャンネル1から始める。ステップA1で入力信号と、ホール等のインパルス応答である音場データとを畳み込む信号処理をして音場制御し、次のステップA2でチャンネル1がハウリングしているかどうか調べる。第1の実施例と同様の方法でハウリング検出手段21によりハウリングを検出すると、音場データ制御手段22にハウリングした周波数の情報が転送され、ステップA3に移る。音場データ制御手段22では、そのチャンネルでハウリングした周波数のレベルを下げるためのフィルター係数を演算し、信号処理手段10に転送する。ここで、フィルター係数としてはハウリングした周波数だけを下げたためのノッチフィルターを構成している。信号処理手段10では、このフィルター係数を元にノッチフィルターを実現するための演算と、音場を実現するための演算を同時に行う。上記した操作を各チャンネル毎に行い、それぞれ独自にノッチフィルターを実現する。すなわち、ステップA2でハウリングしていなければ、ステップA3の後段のステップA4に移り、スピーカ5a~5hの8チャンネルとも終了したかどうか調べる。終了していなければステップA5で次のチャンネル2に移りステップA1~ステップA4を実行し、これが繰り返されて8チャンネルとも終了したら再びステップA1に戻る。

【0022】このように、各チャンネル毎にノッチフィルターを設定して再生することにより1つのチャンネル

だけで再生した場合に比べ、ハウリングし易い周波数成分を無くすことなしにハウリングしない程度にして音場制御を行うことができる。

【0023】なお、第2の実施例では、ハウリングを抑えるためにノッチフィルターを用いたがイコライザーを用いてもよい。図3は本発明の第3の実施例の音場制御装置のフローチャートを示し、他の構成要件は第1の実施例と同様である。図3において、たとえば演奏中において、ハウリング検出手段21では常にハウリングを検出しており、まず、ステップB1でハウリングが検出されると、ステップB2で音場データ制御手段22は全てのチャンネルのレベルを1dB下げ、ステップB3で信号処理手段10に全てのチャンネルのレベルを1dB下げた音場データを転送し、さらに、ステップB3に移ってハウリングが修まったかどうかを調べる。ハウリングが修まるまでステップB2~ステップB4を繰り返す。ハウリングが修まれば次のステップB5に移り、チャンネル1から処理を始める。次に、ステップB6で音場データ制御手段22はチャンネル1の音場データのレベルを1dB上げ、ステップB7で音場データ制御手段22はレベルを1dB上げた音場データを信号処理手段10に転送し、次のステップB8でチャンネル1においてハウリングが起こったかどうかを調べる。起こっていないならばステップB9で次のチャンネル2に移りステップB6~ステップB8を実行し、全てのチャンネルでハウリングの有無を調べてどのチャンネルでハウリングが起こったかを確認する。ハウリングが起こったチャンネルが確認できると、ステップB10でそのチャンネルのレベルを1dB下げた状態で設定し、他のチャンネルは元のレベル、すなわち実現したい音場レベルに戻す。そして、ステップB11で1dB下げた音場データを信号処理手段10に転送する。この動作をハウリングが検出される毎に行う。しかし、この動作を何回も繰り返すと、全体としての再生音のレベルが下がってくるため、最初に設定したレベルより一定のレベルが下がった状態になった場合は、他のハウリングを起こしていないチャンネルのレベルを少し上げ、再生音のレベルの低下を防ぐ。これにより、音量の変化が少ないハウリング抑制が可能となる。

【0024】以上のように、ハウリング検出手段21で演奏中にリアルタイムでハウリングを検出し、ハウリングを起こしたチャンネルの再生音レベルを下げる一方、再生音レベルが下がった分だけハウリングしない他チャンネルの再生音レベルを上げることにより、全体の再生音レベルを一定にしてハウリングマージンの大きい状態で音場制御が可能となる。

【0025】なお、第3の実施例では、ハウリングが起こった場合はそのチャンネルの音量レベルを下げたが、第2の実施例のように信号処理手段10に設定する音場データを変化させても同様の効果が得られる。

【0026】

7

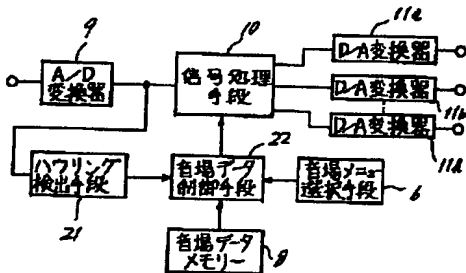
【発明の効果】 以上のように本発明によれば、自動的にマイクとスピーカ間のハウリングマージンを測定し、この測定結果を用いて信号処理手段に設定する音場データのレベルを再生場所の音量バランスを取った状態で各チャンネル毎に設定することにより、ハウリングマージンの大きい状態で音場制御を良好に行うことができるものである。

【図面の簡単な説明】

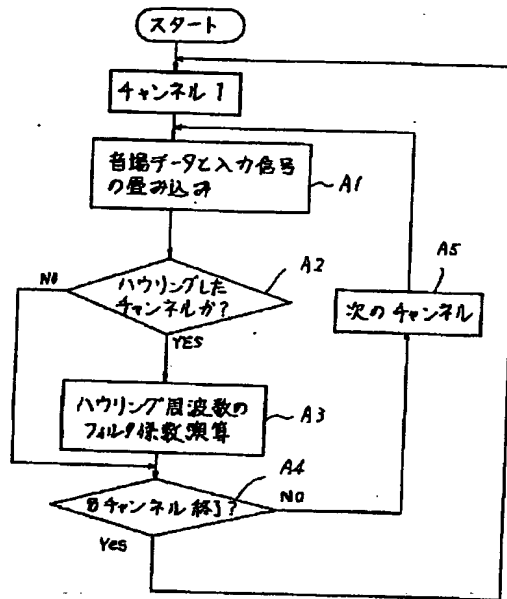
【図1】 本発明の第1の実施例の音場制御装置の構成を示すブロック図である。

【図2】 本発明の第2の実施例の音場制御装置のフローチャートである。

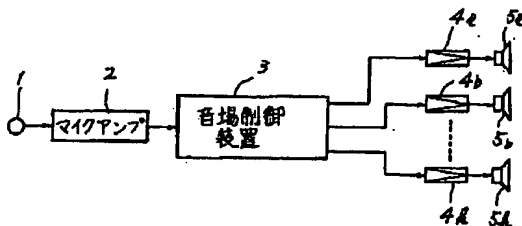
【図1】



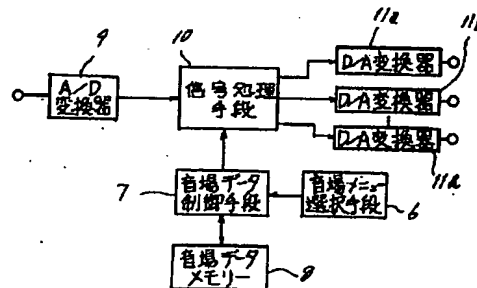
【図2】



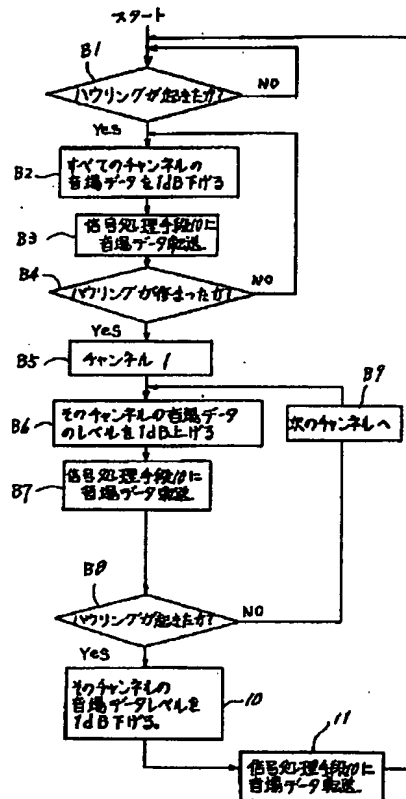
【図4】



【図5】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 吉田 浩子  
大阪府門真市大字門真1006番地松下電器産  
業株式会社内

(72)発明者 佐藤 克昌  
大阪府門真市大字門真1006番地松下電器産  
業株式会社内